

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

記別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28  
23/34B-6835-5F  
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井上 一男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド型を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の配座とこれに不連続状態で配座する外周リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(従来上の何れ部分)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを備える放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配座する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサークル状絶縁体の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂系フィルム23に接着剤26を塗布してから(図3レイ)、一定厚さに定型化したテープ27を図3レイに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取りロール29ならびに供給ロール28に巻取られ、実際のヒータ

35で加熱されるヒートシンク31に、円板をポンチ32を固めるプレス33を使用してチープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その結果3面6に明らかのように、ヒートシンク31にはチープ22を介して半導体チップ34がベース33によって支持して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように電流が基の基板からの導通が必要な場合にはチープ22にその高効率によるメタライズ処理や金属膜の付着によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の図2に示す方式では高熱伝導性と電気絶縁性を両立させるには結構であった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31はの両端を固めて高熱伝導性を確保しようとする。このために充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の空隙として約0.6mm以下に近づけることは事実上

不可能となる。

図3に示す素子分離方式は石炭炭素物からなるチープを利用しているが、高熱伝導性が不十分で熱入ると熱抵抗が低く、従ってパワーが大きく発熱量が多い半導体素子の組立には悪影響がある。

本発明は、上記問題点を克服する新規な高熱伝導性封止型半導体装置を提供することを目指す。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの素子分離部を形成してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両者は、電気通り状態で封止することによって、高熱伝導性に優れたかつ空隙の少ない封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシンク

シンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる封止型半導体装置は熱抵抗が0.8度/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した図2の封止型半導体装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5度/Wに比べて格別な差を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

図1図により実施例を詳述するが、従来の技術と異なる点と改定し番号があるが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に形成する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も適宜変更されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では電圧に依ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3を介して半導体素子3をベッド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード部を金属膜層によって接続して電気的接続を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その製造時には、酸化防止に充分留意して金属膜層によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定の厚さの厚さの板を固めたヒートシンク8を用意し、その一面に1μmペースト層9を形成し、ここにセラミック層6を設けて一体化し、更にこのセラミック層6に先制り1μmペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を固定した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配置して合する。

このセラミック層6は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約100μmとし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiC、SiC、ならびにSiC等を用いても可。尚、セラミック層6の一体化にあっては石炭炭素物からなるチープを用いても可である。次に、トランスファースールド金型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/cm sec であることを示す材料で、しかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付微細封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付微細封止型半導体装置の組立を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 片野方 隆 上 一 男

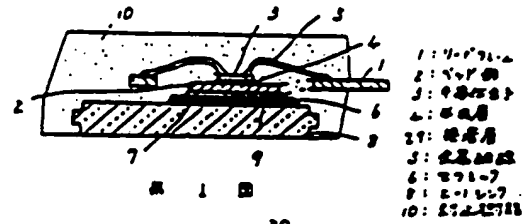


図 1 図

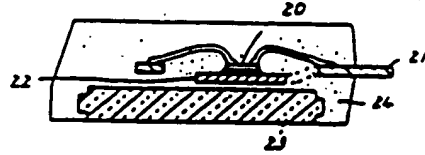


図 2 図



図 3 図

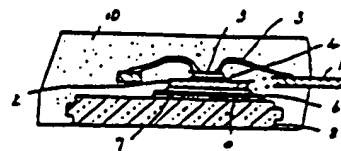
JP 363205935 A  
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L 23/28, H01L 23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公報

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

特許庁記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井上 一男

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の配座とこれに不連続状態で配座する外周リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来の技術)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収容する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を絶縁体に取っては発熱量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配座する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素子にパワートランジスタ等を過り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る構造によって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂層フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に切断化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール28ならびに引取リール29に巻き取られ、取付のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をボンチ32を固めるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その結果30図に明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやライオン管等のエレクトロニクス部品からの導電が必要の場合にはテープ22にその高効率によるメタライズ処理や金属膜の附付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。とまうのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31間の空隙を肉入で高熱放散性を確保しようとする。この空隙に充填する熱伝導剤24に空隙が発生して電気絶縁性に悪点を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無難となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地盤物からなるテープを所定して、高熱放散性が不十分で肉入すると熱伝導が悪く、従ってパワーが大きい発熱素子が大きい半導体素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記諸点を克服すると同時に高熱放散性と電気絶縁性を両立して提供することと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの素子分離部を設けてからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両者は、電気通り状態で封止することによって、高熱放散性に優れたかつ空隙の少ない電気絶縁型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシンク

ク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる電気絶縁型半導体装置は熱伝導率が0.6W/m<sup>2</sup>と極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術図に説明した第2図の電気絶縁型半導体装置(500口の半導体素子使用)の熱伝導率4.5W/m<sup>2</sup>に比べて肉入した部を示し、その値は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術図と重複する記載も図上にあるが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では普通にデューアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3を所定して半導体素子3をベッド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード部を金属膜36によって形成して電気的接続を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属膜36によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定する厚さの銅を固めたヒートシンク8を用意し、その一面にペースト部9を形成し、ここにセラミック部6を設けて一体化し、更にこのセラミック部6に欠陥部10ペースト等の接着剤7を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を肉入した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して合体する。

このセラミック部6は0.6mm程度に形成し、半導体素子3の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック部6の一体化に当たっては石炭地盤物からなるガラス板の所し使用可である。次に、トランスファーマールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/cm sec を示す珪素系でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱伝付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に無熱膨脹性が備わったリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱膨張の低減化を達成して高電力のパワーモジュールと製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱伝付絶縁封止型半導体装置の断面を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁護士 井上 一 男

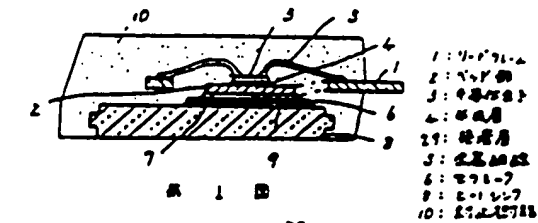


図 1 図

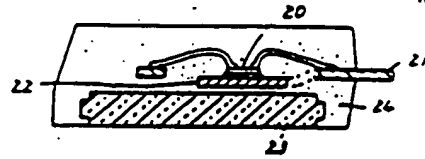


図 2 図

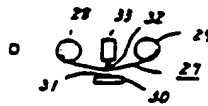


図 3 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**